

Analisis Pengaruh Gaya Potong terhadap Keausan Alat Potong pada Proses Pembubutan Material S45C

Rohulloh Ahmad Syah¹, Priyagung Hartono², Unung Lesmanah³

¹⁾ Universitas Islam Malang
email: rohullohahmadsyah@gmail.com

²⁾ Universitas Islam Malang
email: priyagung@unisma.ac.id

³⁾ Universitas Islam Malang
email: ununglesmanah@unisma.ac.id

ABSTRAK

Berkembangnya kemajuan teknologi pada dunia industri, dapat memengaruhi sistem kerja yang ada di dalamnya melalui ditemukannya sebuah inovasi yang menghadirkan teknologi dengan kemampuan yang melengkapi praktik pengecoran logam dengan sebuah alat pemotong logam guna mendapatkan hasil produksi yang lebih efisien dan presisi, salah satu upaya dalam menyempurnakannya adalah dengan menguak dan memahami pengaruh sebab dan akibat dalam setiap parameter yang diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh gaya potong terhadap keausan pahat dengan media pembubutan *facing* pada material S45C. Hasil dari penelitian ini yaitu pada variasi kecepatan spindle 110 *Rpm* pada gaya potong dengan kenaikan yang linear terjadi fluktuasi data keausan dan pada variasi 155 *Rpm* terjadi hubungan data yang baik antara gaya potong dengan keausan yang terjadi. Penelitian ini menegaskan bahwa variabel gaya potong tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap keausan dengan berdasar pada analisis perhitungan statistik data. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dalam menganalisa pengaruh gaya potong terhadap keausan pahat dalam dunia pembubutan.

Kata kunci: gaya potong, keausan pahat, pembubutan, pembubutan muka, S45C.

ABSTRACT

The advancement of technology in the industrial world can influence existing work systems through the discovery of innovations that introduce technology with capabilities that complement metal casting practices using a metal cutting tool to achieve more efficient and precise production results, one effort to perfect this is by uncovering and understanding the cause-effect relationships in each parameter applied. This research aims to determine the effect of cutting force on tool wear with facing turning media on S45C material. The results of this study indicate that at a spindle speed variation of 110 RPM, a linear increase in cutting force leads to fluctuations in wear data, while at a variation of 155 RPM, there is a good relationship between cutting force and the wear that occurs. This study emphasizes that the cutting force variable does not show a significant effect on wear based on statistical data analysis. It is hoped that this research can serve as a reference in analyzing the effect of cutting force on tool wear in the field of turning.

Keywords: cutting force, tool wear, turning, facing, S45C.

PENDAHULUAN

Berkembangnya kemajuan teknologi pada dunia industri dapat memengaruhi sistem kerja yang ada di dalamnya melalui ditemukannya sebuah inovasi yang menghadirkan teknologi dengan kemampuan yang melengkapi praktik pengecoran logam dengan sebuah alat pemotong dan pengubah bentuk logam guna mendapatkan hasil produksi pemesinan yang lebih efisien dan presisi. pembubutan adalah salah satu proses pemesinan untuk memproduksi komponen-komponen mesin [1]. Proses pembubutan sendiri merupakan salah satu teknik pemesinan yang penting dalam industri manufaktur [2].

Material baja karbon adalah paduan antara besi dan karbon dengan sedikit Si, Mn, P, S, dan Cu. ifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon, karena itu baja ini dikelompokkan berdasarkan kadar karbonnya [3]. Dalam proses pembubutan atermal, terdapat faktor penting yang mengikutinya yaitu adanya pembentukan geram baik bagi material maupun alat potong itu sendiri, dimana hal tersebut adalah faktor yang menyebabkan keausan pada alat potong.

Keausan alat potong, disebut sebagai fenomena pengikisan yang terjadi pada alat potong yang disebabkan oleh gaya gesek dari proses kerja pembubutan. Dari pernyataan tersebut dapat dipahami bahwa batas pemakaian alat potong dapat ditentukan melalui beberapa hal, keausan pahat ini meningkat sebagian dan permukaan pahat yang efektif menjadi aus saat pahat menjadi tidak dapat digunakan [4].

Gaya potong dipengaruhi oleh beberapa parameter diantaranya kedalaman potong, laju pemakanan, bentuk pahat, jenis material benda kerja, dan pengaplikasian cairan pendingin selama proses pemesinan [5]. Dari pemilihan pokok pembahasan gaya potong yang dihubungkan dengan

keausan pada penelitian ini, uji keausan akan menjadi opsi satu-satunya dalam membantu menentukan hasil keausan dalam proses pemesinan yang dilakukan dalam eksperimen.

Uji keausan adalah pengujian yang digunakan untuk mengukur nilai keausan beberapa bagian dari alat potong untuk mengetahui apakah dampak proses pemesinan yang dilakukan benar-benar bekerja. Keausan alat potong dapat diminimalisir dengan menurunkan besar parameter yang digunakan, tetapi hal tersebut dapat memengaruhi produktifitas dari proses pemesinan [6].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, Fokus penelitian yang dipilih peneliti mengharuskan gaya potong untuk memiliki konsekuensi terhadap hasil akhir pada faktor keausan. Dalam penelitian ini, gaya potong menjadi opsi untuk menindak lanjuti apakah keausan pada alat potong benar ada kaitannya dengan gaya potong atau tidak, dikarenakan belum ada pihak yang meneliti keterkaitan keausan dengan gaya potong itu sendiri. Berdasarkan metode pada analisa keausan pada alat potong yang salah satunya dapat diketahui melalui penelitian yang dilakukan peneliti, maka dibutuhkan studi kasus untuk mengetahui keausan alat potong yang digunakan dalam proses pemesinan, untuk mendapatkan fakta konkret perihal dugaan sementara yang peneliti asumsikan.

MATERIAL dan METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental dan analisa data, dimana akan dilakukan pembubutan dengan variabel bebas yang digunakan yaitu kecepatan spindel sebesar 110 dan 155 *Rpm* lalu gerak makan sebesar 0.023, 0.029, dan 0.036 *mm/rev*. Selanjutnya akan dilakukan pengujian

keausan alat potong menggunakan microscope dan software Dino-Lite dari hasil pembubutan facing pada material baja S45C. Selanjutnya, analisis perhitungan gaya potong yang dihasilkan oleh parameter pemesinan yang digunakan dapat dicari melalui perhitungan dari data terkait.

Pada eksperimen ini, pengujian dilakukan sebanyak 18 kali percobaan. Setiap kombinasi variasi antara dua variabel penelitian akan dilakukan percobaan sebanyak tiga kali guna dijadikan sebuah data utama melalui nilai rata-rata. Nilai dari setiap faktor keausan akan didasarkan pada rekomendasi pahat, mesin, dan material yang berkaitan dalam proses pemesinan. Berikutnya, ilai dari setiap faktor gaya akan didasarkan pada perhitungan rumus yang dilandasi oleh parameter yang digunakan dalam proses pemesinan.

INSTALASI PENELITIAN

1. Persiapan alat dan bahan, semua alat dan bahan yang telah ditentukan dan akan digunakan pada penelitian dipersiapkan terlebih dahulu.
2. Pengerjaan spesimen, proses ini dilakukan dengan teknik *facing* yang diberlakukan pada material Baja S45C menggunakan pahat *insert* karbida DCMT 070204EN sebanyak 18 kali eksperimen. Apabila material yang akan digunakan sudah siap untuk dibubut, maka dilakukan pembubutan pada material sesuai kebutuhan hasil pemesinan yang telah ditentukan. Berikut langkah kerja pembuatan spesimen:
 - a. Mempersiapkan bahan dan peralatan.
 - b. Pengukuran diameter awal spesimen baja S45C menggunakan jangka sorong.
 - c. Memasang pahat *insert* karbida DCMT 070204EN dengan *holder*.
 - d. Memasang spesimen baja S45C ke cekam bubut.

- e. Menghidupkan mesin bubut jenis konvensional.
 - f. Menyetel parameter yang digunakan (n : 110 dan 155; f : 0.023, 0.029, dan 0.036; K_r : 45°, γ_0 : 0°).
 - g. Proses pembubutan muka (*facing*).
 - h. Penggantian mata pahat per diameter 0 pada spesimen.
 - i. Mematikan mesin bubut.
 - j. Melepas alat potong dari *holder*.
 - k. Melepas spesimen.
 - l. Membersihkan sisa-sisa geram yang dihasilkan.
 - m. Pengerjaan selesai.
3. Pengujian keausan pada alat potong menggunakan *microscope* dan *software* Dino-Lite, proses ini dilakukan untuk mengetahui nilai keausan pada alat potong.
 4. Penghitungan gaya potong, dalam proses ini besar gaya pemotongan yang dihasilkan dihitung melalui rumus yang telah ditentukan.
 5. Pengerjaan analisis pengaruh data gaya potong dan keausan.
 6. Selesai.

HASIL dan PEMBAHASAN

Setelah uji keausan menggunakan microscope dan software Dino-Lite maka didapatkan data-data yang dapat dianalisa lebih lajut, pada penelitian ini material baja S45C berbentuk as dengan panjang 300 mm dan diameter 25 mm diberlakukan pembubutan facing dengan pemakanan sebesar 0.5 mm.



Grafik 1 Hasil Rata-rata Uji Keausan



Grafik 2 Hasil Rata-rata Perhitungan Gaya Potong.



Grafik 3 Hasil Rata-rata Keausan Berdasarkan Gaya Potong.

Tabel 1 Hasil Uji F.

Sumber Varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F Hitung	F Tabel
Rata-rata Kecepatan Spindel	43654.215	1	43654.215	0.396	4.49
Rata-rata Gaya Potong	302544.466	2	151272.233	1.372	3.68
Interaksi	1825411.209	2	912705.604	8.278	3.68
Error	1323098.548	12	110258.212		
Total	3494708.437	17			

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Analisis Pengaruh Gaya Potong Terhadap Keausan Alat Potong Pada Proses Pembubutan Material S45C, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kenaikan gaya potong tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap keausan alat potong dengan berdasar pada hasil uji ANOVA yang telah ditunjukkan. detail dari diambilnya kesimpulan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

- Pada percobaan 110 Rpm terjadi fluktuasi data pada keausan, dimana pada variasi kenaikan gaya potong terjadi penurunan dan kenaikan data keausan secara tidak normatif. Hal ini diduga akibat adanya kecacatan atau ketidak homogennya pada spesimen.
- Pada percobaan 155 Rpm terjadi hubungan yang baik antara gaya potong dengan keausan yang terjadi, dimana pada variasi gaya potong terjadi penurunan data keausan secara normatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam, atas dukungan dan bantuan materil amupun teori pada saat penelitian kepada bapak Dr. Ir. Priyagung Hartono, S.T., dan ibu Ir. Hj. Unung Lesmanah, M.T., serta keluarga juga teman-teman lingkup penelitian maupun sosial yang selalu membantu dalam bentuk tindakan maupun doa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, D. (2022). Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Kering Baja ST60 Menggunakan Pahat Karbida Berlapis (TIALN). *PISTON (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU)*, 7(1), 29-33.
- [2] Sianipar, S. N., Nasution, K., & Haramaini, T. (2024). Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Material Bubut Terbaik Menggunakan

Metode AHP. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 3(1), 85-91.

- [3] Wiryosumarto, H., & Okumura, T. (1991). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT Pradnya Paramita. 89-90.
- [4] Manta, F., AM, C. Q., & Basith, R. A. (2023). Analisis Proses Pembubutan AISI 1020 Pada Kekasaran Permukaan Material Dan Keausan Pahat. *Journal Of Mechanical Engineering Manufactures Materials And Energy*, 7(1), 54-63.
- [5] Susanto, A. (2022). Hubungan parameter pemesinan terhadap gaya potong, temperatur, dan power pada proses bubut Inconel 718. *Rotasi*, 24(3), 43-49.
- [6] Wicaksono, B., & Bintoro, W. M. (2023). Analisis Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Keausan Alat Potong pada Proses Pembubutan Material S50C Menggunakan Persamaan Taylor. *Jurnal Rekayasa Mesin Vol.18, No.3, Desember 2023*, 371-376.